

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年12月 4日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-367972

出 願 人

Applicant(s):

株式会社村田製作所

2001年10月 1日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造

出証番号 出証特2001-3089759

【書類名】 特許願

【整理番号】 300684

【提出日】 平成12年12月 4日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B63B 11/00

【発明者】

 【住所又は居所】 京都府長岡京市天神2丁目26番10号 株式会社村田
 製作所内

 【氏名】 北村 誠

【発明者】

 【住所又は居所】 京都府長岡京市天神2丁目26番10号 株式会社村田
 製作所内

 【氏名】 織田 善夫

【発明者】

 【住所又は居所】 京都府長岡京市天神2丁目26番10号 株式会社村田
 製作所内

 【氏名】 桧垣 忠則

【特許出願人】

 【識別番号】 000006231

 【氏名又は名称】 株式会社村田製作所

 【代表者】 村田 泰隆

【代理人】

 【識別番号】 100087619

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 下市 努

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 028543

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9004883

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 粉末成形装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ダイスと該ダイスを挟んで対向するよう配設された上，下パンチユニットとで粉末成形空間を形成し、上記上，下パンチユニットをそれぞれ駆動軸により独立して駆動することにより加圧成形を行なうようにした粉末成形装置において、上記上，下パンチユニットの少なくとも一方を、少なくとも第 1，第 2 パンチを互に相対移動可能に挿入してなるものとし、該第 1，第 2 パンチに第 1，第 2 駆動軸を連結し、該第 1，第 2 駆動軸を、中空外筒内に内筒を軸心方向に相対移動可能に挿入してなるものとしたことを特徴とする粉末成形装置。

【請求項 2】 請求項 1 において、上記内筒は中空外筒の両端開口から外方に突出しており、該中空外筒の一端には第 1 パンチが第 1 金型支持板を介して連結され、他端には第 1 駆動源が連結されており、上記内筒の一端には第 2 パンチが第 2 金型支持板を介して接続され、他端には第 2 駆動源が連結されており、上記第 1，第 2 駆動源により上記中空外筒，内筒が独立して駆動されていることを特徴とする粉末成形装置。

【請求項 3】 請求項 1 又は 2 において、上記中空外筒，内筒にはそれぞれボールねじが連結されており、該各ボールねじにはタイミングベルトを介して駆動源としてのサーボモータが連結されていることを特徴とする粉末成形装置。

【請求項 4】 請求項 1 ないし 3 の何れかにおいて、上記中空外筒は可動ベースに支持され、上記内筒は固定ベースに支持されており、該固定ベースに一体に延長形成されたフレーム部に上記ダイスが配置固定されていることを特徴とする粉末成形装置。

【請求項 5】 請求項 1 ないし 3 の何れかにおいて、上記中空外筒及び内筒は共通の可動ベースに支持されており、上記ダイスは可動ベースとは別に配設された搬送テーブルに配置固定され、該搬送テーブルは粉末供給ステージ，粉末加圧ステージ，成形体取り出しステージの間で移動するように構成されていることを特徴とする粉末成形装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、セラミックス、あるいは食品、薬品等の粉末原料をダイスと上、下パンチとで形成された粉末成形空間内に充填して加圧成形するようにした粉末成形装置に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

この種の粉末成形装置として、従来、ダイスが固定されたダイスプレートの上、方に、下方にダイスを挟んで対向するよう複数のパンチを備えたパンチユニットを配設し、該上、下パンチユニットを駆動することにより加圧成形を行なうようにしたものが提案されている（例えば、特開平 5 - 5 7 4 9 6 号公報参照）。

【 0 0 0 3 】

また上記粉末成形装置では、各パンチにクランク構造からなる直線駆動機構を連結するとともに、各クランクにサーボモータを接続し、上記各パンチをそれぞれ独立して駆動することにより、成形体の形状等に対する自由度を高めるとともに、成形体の密度を均一化するようにしている。

【 0 0 0 4 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来装置では、各パンチにそれぞれクランクを連結して独立駆動する構造を採用しており、このためクランクの配置スペースが大きくなり、装置全体が大型化するという問題がある。

【 0 0 0 5 】

本発明は、上記従来状況に鑑みてなされたもので、複数のパンチをそれぞれ駆動軸により独立駆動する場合の配置スペースを縮小できる粉末成形装置を提供することを目的としている。

【 0 0 0 6 】

【課題を解決するための手段】

請求項 1 の発明は、ダイスと該ダイスを挟んで対向するよう配設された上、下パンチユニットとで粉末成形空間を形成し、上記上、下パンチユニットをそれぞれ

れ駆動軸により独立して駆動することにより加圧成形を行なうようにした粉末成形装置において、上記上、下パンチユニットの少なくとも一方を、少なくとも第 1、第 2 パンチを互に相対移動可能に挿入してなるものとし、該第 1、第 2 パンチに第 1、第 2 駆動軸を連結し、該第 1、第 2 駆動軸を、中空外筒内に内筒を軸心方向に相対移動可能に挿入してなるものとしたことを特徴としている。

【 0 0 0 7 】

請求項 2 の発明は、請求項 1 において、上記内筒は中空外筒の両端開口から外方に突出しており、該中空外筒の一端には第 1 パンチが第 1 金型支持板を介して連結され、他端には第 1 駆動源が連結されており、上記内筒の一端には第 2 パンチが第 2 金型支持板を介して接続され、他端には第 2 駆動源が連結されており、上記第 1、第 2 駆動源により上記中空外筒、内筒が独立して駆動されていることを特徴としている。

【 0 0 0 8 】

請求項 3 の発明は、請求項 1 又は 2 において、上記中空外筒、内筒にはそれぞれボールねじが連結されており、該各ボールねじにはタイミングベルトを介して駆動源としてのサーボモータが連結されていることを特徴としている。

【 0 0 0 9 】

請求項 4 の発明は、請求項 1 ないし 3 の何れかにおいて、上記中空外筒は可動ベースに支持され、上記内筒は固定ベースに支持されており、該固定ベースに一体に延長形成されたフレーム部に上記ダイスが配置固定されていることを特徴としている。

【 0 0 1 0 】

請求項 5 の発明は、請求項 1 ないし 3 の何れかにおいて、上記中空外筒及び内筒は共通の可動ベースに支持されており、上記ダイスは可動ベースとは別に配設された搬送テーブルに配置固定され、該搬送テーブルは粉末供給ステージ、粉末加圧ステージ、成形体取り出しステージの間で移動するように構成されていることを特徴としている。

【 0 0 1 1 】

【発明の作用効果】

請求項 1 の発明にかかる粉末成形装置によれば、各パンチを駆動する第 1、第 2 駆動軸を、中空外筒に内筒を相対移動可能に挿入してなるものとしたので、駆動軸の配置スペースを縮小することが可能となり、装置全体の小型化に貢献できる。また、パンチを駆動する駆動軸が中空外筒に内筒を挿入してなる同芯構造であるので、内筒の位置に合わせて中空外筒の位置精度が高くなり、加工パンチ自体の位置精度も高くなる。

【 0 0 1 2 】

請求項 2 の発明では、内筒及び中空外筒を第 1、第 2 金型支持板を介して第 1、第 2 駆動源によりそれぞれ独立して駆動したので、成形体の形状等に対する自由度を高めることができるとともに、成形体の密度を均一にできる。

【 0 0 1 3 】

請求項 3 の発明では、中空外筒軸及び内筒をボールねじに連結されたタイミングベルトを介してサーボモータにより駆動するようにしたので、各パンチのストローク精度を高めることができるとともに、バックラッシュを回避でき、ひいては成形体の品質、寸法精度を向上できる。

【 0 0 1 4 】

請求項 4 の発明では、中空外筒を可動ベースに支持し、内筒を固定ベースに支持するとともに、該固定ベースに一体に延長形成されたフレーム部にダイスを配置固定したので、剛性の高い固定ベースにより内筒及びダイスを支持することができ、加圧圧縮時の剛性を確保することができる。

【 0 0 1 5 】

請求項 5 の発明では、中空外筒及び内筒を共通の可動ベースに支持し、ダイスを可動ベースとは別に配設された搬送テーブルに配置固定し、該搬送テーブルを各ステージの間で移動させたので、成形体の高速な連続生産を可能に対応でき、生産性を向上できる。

【 0 0 1 6 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を添付図面に基づいて説明する。

【 0 0 1 7 】

図 1 は、請求項 1, 2, 3, 4 の発明の一実施形態（第 1 実施形態）による粉末成形装置を説明するための概略構成図である。

【 0 0 1 8 】

図において、1 はセラミックス粉末原料を加圧成形することによりセラミック電子部品素子を製造する粉末成形装置を示している。この粉末成形装置 1 は、主としてセラミックス粉末が充填される金型 2 と、該金型 2 に充填されたセラミックス粉末を圧縮する駆動部 3 と、上記金型 2, 駆動部 3 を支持する固定フレーム 4 とを備えている。

【 0 0 1 9 】

上記金型 2 は、円筒状のダイス 5 と、該ダイス 5 を挟んで対向するように挿入配置された上パンチユニット 6 及び下パンチユニット 7 とからなり、該ダイス 5 と上, 下パンチユニット 6, 7 とで囲まれた部分が粉末成形空間 2 a となっている。

【 0 0 2 0 】

上記上パンチユニット 6 は円筒状の上第 1 パンチ 6 a 内にピン状の上第 2 パンチ 6 b を相対移動自在に挿入してなるものであり、上記下パンチユニット 7 は上記同様に円筒状の下第 1 パンチ 7 a 内にピン状の下第 2 パンチ 7 b を相対移動自在に挿入してなるものである。この各パンチユニット 6, 7 をそれぞれ独立させて駆動することにより、均一な密度を有する各種の成形体を形成でき、例えば円筒状, 円柱状, 断面 H 形状, あるいは断面十字形状の成形体が形成される。

【 0 0 2 1 】

上記上第 1 パンチ 6 a の上端面には上第 1 金型支持板 1 0 が取付け固定されており、上記上第 2 パンチ 6 b の上端面には上第 2 金型支持板 1 1 が取付け固定されている。この第 1, 第 2 金型支持板 1 0, 1 1 は互いに干渉することのないように上下に離して配置されている。また上記下第 1 パンチ 7 a の下端面には下第 1 金型支持板 1 2 が取付け固定され、下第 2 パンチ 7 b の下端面には下第 2 金型支持板 1 3 が取付け固定されており、この各金型支持板 1 2, 1 3 は上記同様に上下に離して配置されている。

【 0 0 2 2 】

上記固定フレーム 4 は、固定ベース部 4 a の両側端部に垂直上方に延びる側フレーム部 4 b、4 b を一体形成するとともに、該両側フレーム部 4 b の上端部間に上フレーム部 4 c を一体形成してなる矩形箱状のものであり、この上フレーム部 4 c に上記ダイス 5 が配置固定されている。また上記固定フレーム 4 内には可動ベース 9 が上下動可能に配置されている。

【 0 0 2 3 】

上記下第 1 金型支持板 1 2 の両端部には円筒状の下第 1 駆動軸 2 1、2 1 の上端面が接続固定されており、該各下第 1 駆動軸 2 1 内には下第 1 ボールねじ 2 2 が挿入されている。この下第 1 ボールねじ 2 2 には上記下第 1 駆動軸 2 1 の下端部に装着固定されたナット 2 3 が螺装されており、該下第 1 ボールねじ 2 2 を回転させることにより下第 1 駆動軸 2 1 が上下動し、これにより下第 1 金型支持板 1 2 を介して下第 1 パンチ 7 a が上下動する。

【 0 0 2 4 】

また上記下第 2 金型支持板 1 3 には下第 2 駆動軸 2 5 の上端面が接続固定されており、該下第 2 駆動軸 2 5 内には上記同様にナット 2 6 に螺装された下第 2 ボールねじ 2 7 が挿入されている。この下第 2 ボールねじ 2 7 を回転させることにより下第 2 駆動軸 2 5 を介して下第 2 パンチ 7 b が上下動する。上記各下第 1 駆動軸 2 1 及び下第 2 駆動軸 2 5 は上記可動ベース 9 に摺動可能に支持されている。

【 0 0 2 5 】

上記上第 1 金型支持板 1 0 の両端部には上第 1 駆動軸 1 5、1 5 の上端面が接続固定されている。この上第 1 駆動軸 1 5 は中空円筒状のものであり、該各上第 1 駆動軸 1 5 の下端は上記可動ベース 9 上に固定されており、上端部は上フレーム部 4 c により摺動可能に支持されている。

【 0 0 2 6 】

上記可動ベース 9 の両端部には上第 1 ボールねじ 1 6 が挿入されている。この上第 1 ボールねじ 1 6 には上記可動ベース 9 に装着固定されたナット 1 7 が螺装されており、該上第 1 ボールねじ 1 6 を回転させることにより可動ベース 9 を介して上第 1 駆動軸 1 5 が上下動し、これにより上第 1 金型支持板 1 0 を介して上

第 1 パンチ 6 a が上下動する。

【 0 0 2 7 】

また上記上第 2 金型支持板 1 1 の両端部には上第 2 駆動軸 1 8, 1 8 の上端面が接続固定されており、該各上第 2 駆動軸 1 8 内には上第 2 ボールねじ 2 0 が挿入されている。この上第 2 ボールねじ 2 0 には上第 2 駆動軸 1 8 の下部に装着固定されたナット 1 9 が螺装されており、該上第 2 ボールねじ 2 0 を回転させることにより上第 2 駆動軸 1 8 が上下動し、これにより上第 2 金型支持板 1 1 を介して上第 2 パンチ 6 b が上下動する。

【 0 0 2 8 】

そして上記各上第 1 駆動軸 1 5 内には上第 2 駆動軸 1 8 が同一軸心をなすように挿入されており、両第 1, 第 2 駆動軸 1 5, 1 8 は軸方向に相対移動可能となっている。この上第 2 駆動軸 1 8 は上第 1 駆動軸 1 5 の両端開口から外方に突出しており、該上第 2 駆動軸 1 8 の下端部は上記可動ベース 9 により摺動可能に支持されている。

【 0 0 2 9 】

上記各ボールねじ 1 6, 2 0, 2 2, 2 7 は、互いに平行に垂直に向けて配置されており、上記固定ベース部 4 a に配置固定された各軸受 3 0 により回転自在に支持されている。また各ボールねじ 1 6, 2 0, 2 2, 2 7 の下端部は固定ベース部 4 a を挿通して下方に延びており、各下端部には従動プーリ 3 1, 3 2, 3 3, 3 4 が装着されている。

【 0 0 3 0 】

上記上第 1 ボールねじ 1 6, 1 6 の各従動プーリ 3 1 には上第 1 タイミングベルト 3 5 が巻回されており、該上第 1 タイミングベルト 3 5 は上第 1 サーボモータ 3 7 に装着された駆動プーリ 3 6 に巻回されている。この上第 1 サーボモータ 3 7 が回転すると上記可動ベース 9 とともに各上第 1 駆動軸 1 5, 1 5 が同期して上下動する。

【 0 0 3 1 】

また上記上第 2 ボールねじ 2 0, 2 0 の各従動プーリ 3 2 には上第 2 タイミングベルト 3 8 が巻回されており、該上第 2 タイミングベルト 3 8 は上第 2 サーボ

モータ 3 9 に装着された駆動プーリ 4 0 に巻回されている。この上第 2 サーボモータ 3 9 が回転すると上記各上第 2 駆動軸 1 8, 1 8 が同期して上下動する。

【 0 0 3 2 】

上記下第 1 ボールねじ 2 2, 2 2 の各従動プーリ 3 3 には下第 1 タイミングベルト 4 1 が巻回されており、該下第 1 タイミングベルト 4 1 は下第 1 サーボモータ 4 2 に装着された駆動プーリ 4 3 に巻回されている。この下第 1 サーボモータ 4 2 が回転すると各下第 1 駆動軸 2 1 が同期して上下動する。

【 0 0 3 3 】

また上記下第 2 ボールねじ 2 7 の従動プーリ 3 4 には下第 2 タイミングベルト 4 4 が巻回されており、該下第 2 タイミングベルト 4 4 は下第 2 サーボモータ 4 5 に装着された駆動プーリ 4 6 に巻回されている。この下第 2 サーボモータ 4 5 が回転すると下第 2 駆動軸 2 5 が上下動する。

【 0 0 3 4 】

次に本実施形態の作用効果について説明する。

【 0 0 3 5 】

本実施形態の粉末成形装置 1 によりセラミックス成形体を製造するには、上パンチユニット 6 をダイス 5 の上方に待機させるとともに、ダイス 5 の下面を下パンチユニット 7 で閉塞する。この状態で粉末成形空間 2 a 内にセラミックス粉末原料を充填する。そして各サーボモータ 3 7, 3 9, 4 2, 4 5 を回転駆動して上第 1, 第 2 パンチ 6 a, 6 b を下降させるとともに、下第 1, 第 2 パンチ 7 a, 7 b を上昇させ、セラミック原料粉を加圧する。これにより所定形状のセラミック成形体を形成する。しかる後、上第 1, 第 2 パンチ 6 a, 6 b を上記待機位置に上昇させ、下第 1, 第 2 パンチ 7 a, 7 b を上昇させることによりダイス 5 から成形体を取り出す。

【 0 0 3 6 】

本実施形態によれば、円筒状の上第 1 駆動軸 1 5 内にこれと同一軸心をなすように内筒としての上第 2 駆動軸 1 8 を相対移動可能に挿入したので、従来の各駆動軸を並列配置する場合に比べて配置スペースを縮小することができ、装置全体の小型化に貢献できる。

【 0 0 3 7 】

本実施形態では、各上第 1，第 2 駆動軸 1 5，1 8 を上第 1，第 2 金型支持板 1 0，1 1 を介して上第 1，第 2 パンチ 6 a，6 b に接続し、上記上第 1，第 2 駆動軸 1 5，1 8 をボールねじ 1 6，2 0 に巻回されたタイミングベルト 3 5，3 8 を介してサーボモータ 3 7，3 9 によりそれぞれ独立して駆動したので、成形体の形状等に対する自由度を高めることができるとともに、成形体の密度を均一にできる。

【 0 0 3 8 】

また上記上第 1，第 2 パンチ 6 a，6 b 及び下第 1，第 2 パンチ 7 a，7 b をボールねじ 1 6，2 0，2 2，2 7 により昇降駆動したので、摩擦抵抗を小さくできるとともに、バックラッシュを抑制でき、ひいては成形体の品質，寸法精度を向上できる。

【 0 0 3 9 】

本実施形態では、上第 1 駆動軸 1 5 を可動ベース 9 に固定し、上第 2 駆動軸 1 8 を固定ベース部 4 a に固定するとともに、該固定ベース部 4 a に一体に延長形成された上フレーム部 4 c にダイス 5 を配置固定したので、剛性の高い固定フレーム 4 により上第 1，第 2 駆動軸 1 5，1 8 及びダイス 5 を支持することができ、加圧時の剛性を確保することができる。

【 0 0 4 0 】

また、上記各ボールねじ 1 6，2 0，2 2，2 7 を固定ベース部 4 a により集中して支持したので、上記固定ベース部 4 a を基準面として各軸受 3 0 及び各ボールねじ 1 6，2 0，2 2，2 7 を組み付けることができ、組み付け精度を確保し易く、組み付け作業及びメンテナンス作業を容易に行なうことができる。

【 0 0 4 1 】

さらに、上記固定ベース部 4 a に各サーボモータ 3 7，3 9，4 2，4 5 を集中させて配置したので、上記各ボールねじ 1 6，2 0，2 2，2 7 との組み付け精度を確保し易く、この点からも組み付け作業及びメンテナンス作業を容易に行なうことができる。

【 0 0 4 2 】

さらにまた上記固定ベース部 4 a にボールねじ 1 6, 2 0, 2 2, 2 7 及びサーボモータ 3 7, 3 9, 4 2, 4 5 等の重量物を集中させたので、固定ベース部 4 a 自体の剛性を高めることにより装置全体としての剛性を緩和でき、小型化に貢献できるとともに、コストを低減できる。

【 0 0 4 3 】

図 2 は、請求項 1, 2, 3, 4 の発明の第 2 実施形態による粉末成形装置を説明するための図である。図中、図 1 と同一符号は同一又は相当部分を示しており、重複する符号についての説明は省略する。

【 0 0 4 4 】

本実施形態の粉末成形装置 5 0 は、上パンチユニット 5 1 を第 1 ～第 3 パンチ 5 1 a ～5 1 c の 3 つに分割してなり、外側に位置する円筒状の第 1 パンチ 5 1 a 内に円筒状の第 2 パンチ 5 1 b を挿入し、該第 2 パンチ 5 1 b 内に円筒状の第 3 パンチ 5 1 c を挿入した構造となっている。また各第 1 ～第 3 パンチ 5 1 a ～5 1 c には第 1 ～第 3 金型支持板 5 2, 5 3, 5 4 を介して第 1 ～第 3 駆動軸 5 5, 5 6, 5 7 が接続されており、この各駆動軸 5 5 ～5 7 は第 1 ～第 3 サーボモータ 5 8, 5 9, 6 0 によりそれぞれ独立して駆動される。なお、6 1 は固定ベースであり、6 2 は第 2 駆動軸 5 6 が接続固定された第 1 可動ベースであり、6 3 は第 1 駆動軸 5 5 が接続固定された第 2 可動ベースである。

【 0 0 4 5 】

そして上記第 1 ～第 3 駆動軸 5 5 ～5 7 は、円筒状の第 1 駆動軸 5 5 内に同じく円筒状の第 2 駆動軸 5 6 を同一軸心をなすように相対移動可能に挿入するとともに、該第 2 駆動軸 5 6 に第 3 駆動軸 5 7 を同一軸心をなすように相対移動可能に挿入した構造となっている。

【 0 0 4 6 】

本実施形態では、第 1, 第 2, 第 3 駆動軸 5 5, 5 6, 5 7 を同一軸心をなすように互に相対移動可能に挿入することにより 3 軸同心構造としたので、駆動軸の配置スペースをさらに縮小することができ、装置全体を小型化できる。

【 0 0 4 7 】

図 3 及び図 4 は、請求項 5 の発明の一実施形態（第 3 実施形態）による粉末成

形装置を説明するための図である。図中、図 1 と同一符号は同一又は相当部分を示している。

【 0 0 4 8 】

本実施形態の粉末成形装置 7 0 は、上第 1 駆動軸 1 5 内に同一軸心をなすように上第 2 駆動軸 1 8 を相対移動可能に挿入し、上記上第 1、第 2 駆動軸 1 5、1 8 を上第 1、第 2 サーボモータ 3 7、3 9 によりそれぞれ独立して駆動してなり、基本的な構成は第 1 実施形態と略同様である。

【 0 0 4 9 】

また上第 1 ボールねじ 1 6、1 6 は固定ベース 7 1 に軸受 3 0 を介して支持されており、上第 2 ボールねじ 2 0 及び下第 1、第 2 ボールねじ 2 2、2 7 は可動ベース 7 2 に軸受 3 0 を介して支持されている。上記各上第 1 ボールねじ 1 6 により可動ベース 7 2 を介して上第 1 駆動軸 1 5 が上下動し、上第 2 ボールねじ 2 0 により上第 2 駆動軸 1 8 が可動ベース 7 2 に対して相対的に上下動する。

【 0 0 5 0 】

そして上記可動ベース 7 2 の上方にはこれとは独立して搬送テーブル 7 3 が配設されている。この搬送テーブル 7 3 は円形状のものであり、該搬送テーブル 7 3 の外周部には 9 0 度角度間隔毎に上記ダイス 5 が挿入固定されている。また上記搬送テーブル 7 3 の下面の各ダイス 5 には下パンチユニット 7 及び下第 1、第 2 金型支持板 1 2、1 3 が配設されている。

【 0 0 5 1 】

図 4 に示すように、上記搬送テーブル 7 3 には外付けの回転駆動機構（不図示）が接続されており、該回転駆動機構により搬送テーブル 7 3 は粉末供給ステージ A、粉末加圧ステージ B、機械加工ステージ C、成形体取り出しステージ D の順に回転駆動される（図 4 の矢印 a 方向）。

【 0 0 5 2 】

上記各ステージ A～D には、上記下パンチユニット 7、下第 1、第 2 金型支持板 1 2、1 3 をクランプして該ステージの所定位置に位置決めし、搬送時にはクランプを解除するクランプ機構（不図示）が配設されている。また上記搬送テーブル 7 3 には、搬送中は下第 1、第 2 金型支持板 1 2、1 3 を保持して脱落を防

止し、各ステージ A ～ D の所定位置では下パンチユニット 7 の保持を解除して上下動を許容する保持機構（不図示）が配設されている。

【 0 0 5 3 】

上記粉末成形装置 5 0 の動作について説明する。

【 0 0 5 4 】

粉末供給ステージ A に位置するダイス 5 内にセラミック粉末原料が供給されると、搬送テーブル 7 3 が矢印 a 方向に 9 0 度回転する。これによりセラミック粉末原料が充填されたダイス 5 及び下パンチユニット 7 は粉末加圧ステージ B に搬送され、ここで上、下パンチユニット 6, 7 により加圧成形が行われる。このとき上記粉末供給ステージ A に搬送された次のダイス 5 内にセラミック粉末原料が供給される。

【 0 0 5 5 】

加圧成形が終了すると、搬送テーブル 7 3 が 9 0 度回転し、加圧成形された成形体は機械加工ステージ C に搬送され、ここで必要に応じた切削、孔あけ等の機械加工が行われる。このとき上記粉末加圧ステージ B では次のセラミック粉末の加圧成形が行われ、上記粉末供給ステージ A ではその次のダイス 5 にセラミック粉末が供給される。

【 0 0 5 6 】

そして機械加工ステージ C にて所定の加工が終了すると、搬送テーブル 7 3 が 9 0 度回転し、加工済み成形体を成形体取り出しステージ D に搬送し、ここで成形体を取り出す。このようにして搬送テーブル 7 3 を順次回転させることにより成形体が連続生産される。

【 0 0 5 7 】

本実施形態によれば、上第 1 駆動軸 1 5, 1 5 内にこれと同一軸心をなすように上第 2 駆動軸 1 8 を相対移動可能に挿入したので、配置スペースを縮小することができ、装置全体を小型化でき、第 1 実施形態と同様の効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

請求項 1, 2, 3, 4 の発明の第 1 実施形態による粉末成形装置を説明するた

めの概略構成図である。

【図 2】

請求項 1, 2, 3, 4 の発明の第 2 実施形態による粉末成形装置を説明するための概略構成図である。

【図 3】

請求項 5 の発明の第 3 実施形態による粉末成形装置を説明するための概略構成図である。

【図 4】

上記粉末成形装置の搬送テーブルの動作を示す平面図である。

【符号の説明】

1, 50, 70	粉末成形装置
2	金型
2 a	粉末成形空間
4 a, 61, 71	固定ベース
4 c	上フレーム部
5	ダイス
6, 51	上パンチユニット
6 a, 6 b	上第 1, 第 2 パンチ
7	下パンチユニット
7 a, 7 b	下第 1 第 2 パンチ
9, 62, 63, 72	可動ベース
10, 11	上第 1, 第 2 金型支持板
15	上第 1 駆動軸（中空外筒軸）
16, 20, 22, 27	ボールねじ（駆動軸）
18	上第 2 駆動軸（内筒軸）
35, 38, 41, 44	タイミングベルト
37, 39, 42, 45, 58, 59, 60	サーボモータ（駆動源）
73	搬送テーブル
A	粉末供給ステージ

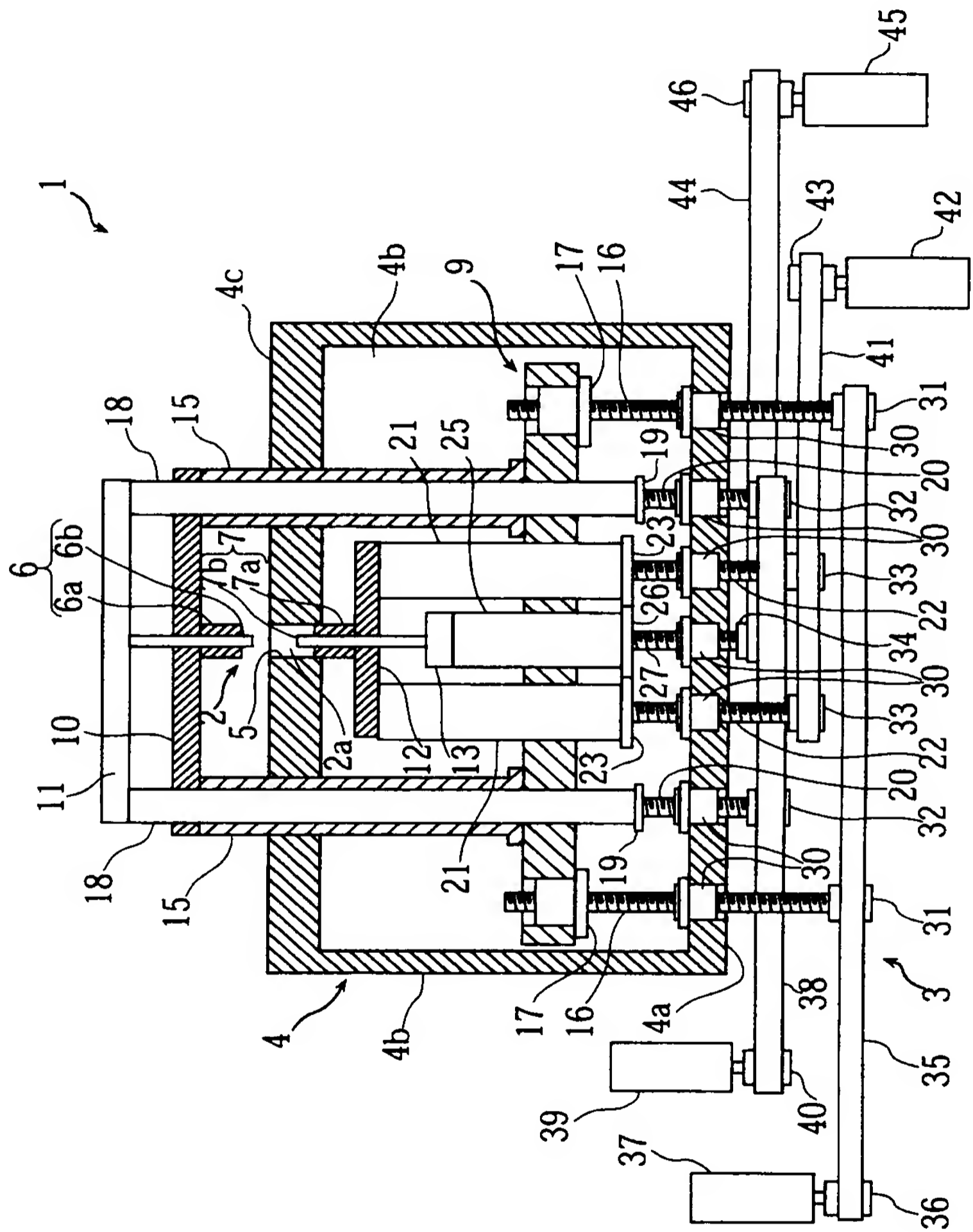
B

粉末加圧ステージ

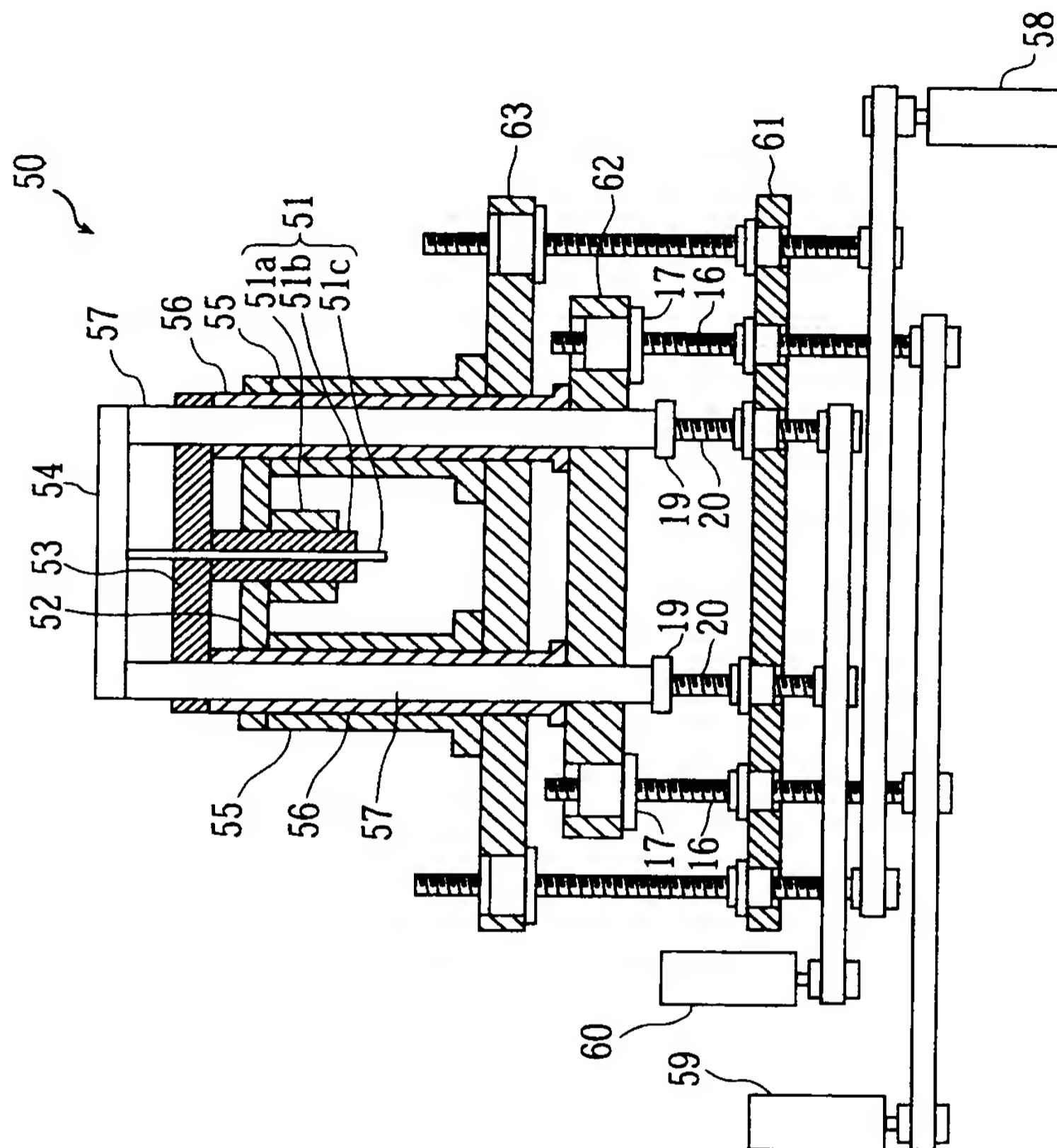
D

成形体取り出しステージ

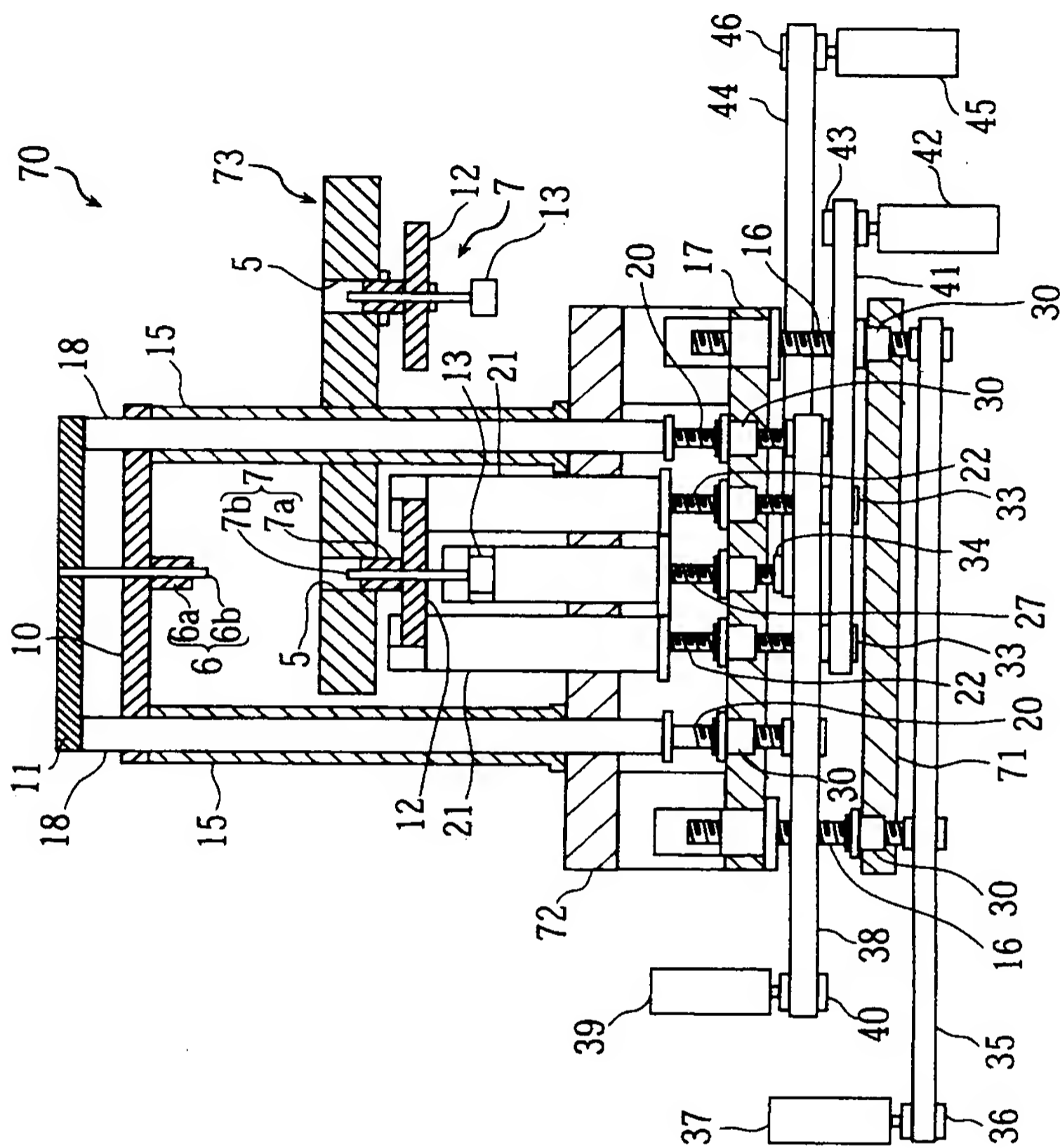
【書類名】 図面
【図 1】



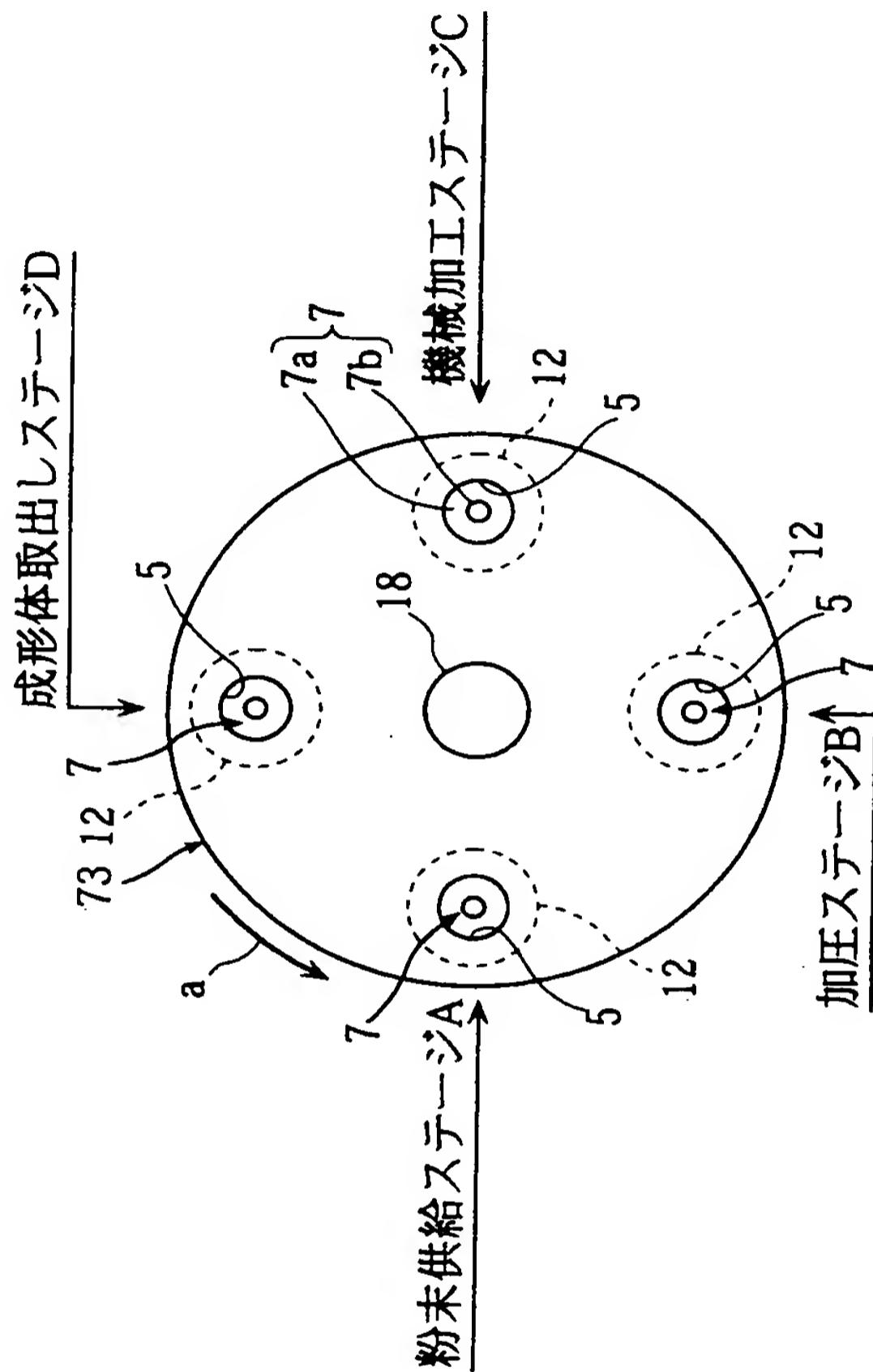
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 複数のパンチをそれぞれ駆動軸により独立して駆動する場合の配置スペースを縮小できる粉末成形装置を提供する。

【解決手段】 ダイス 5 と該ダイス 5 を挟んで対向するよう配設された上，下パンチユニット 6，7 とで粉末成形空間 2 a を形成し、上記上，下パンチユニットをそれぞれ駆動軸 1 5，1 8，2 2，2 7 により独立して駆動することにより加圧成形を行なうようにした粉末成形装置において、上記上第 1，第 2 パンチ 6 a，6 b の上第 1 駆動軸（中空外筒）1 5 内に上第 2 駆動軸（内筒）1 8 を軸心方向に相対移動可能に挿入する。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 6 2 3 1]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 2 8 日

[変更理由] 新規登録

住 所 京都府長岡京市天神二丁目 2 6 番 1 0 号

氏 名 株式会社村田製作所